

メディア統合アーキテクチャの提案

菊池一彦*¹ 布川博士*² 宮崎正俊*³

*¹ 日立東北ソフトウェア *² 宮城教育大学理科教育研究施設

*³ 東北大学大学院情報科学研究科

*¹ 〒980 仙台市青葉区本町2-16-10 仙台大同生命ビル

*² 〒980 仙台市青葉区荒巻字青葉

*³ 〒980 仙台市青葉区片平2-1-1

ネットワークの整備に伴い、異なるコンピュータが連携して一つのシステムとして利用者の要求に応えることが可能となってきた。しかし、利用者がネットワーク上で種々の作業を自由に行なうためには、既存のネットワークサービスだけではなく、目的とする作業に応じた種々のサービスが提供される必要がある。

本稿では、種々のネットワークサービスが扱うメディアを自由に組み合わせ、利用者の行なう作業に対応した新たなサービスを生成する為のソフトウェアアーキテクチャを提案する。

Software Architecture for Integrating Media

Kazuhiko KIKUCHI *¹ Hiroshi NUNOKAWA *² Masatoshi MIYAZAKI *³

*¹ Hitachi Tohoku Software Ltd.

*² Institute for Science Education, Miyagi University of Education

*³ Graduate School of Information Sciences, Tohoku University

*¹ Sendai Daidoseimei Bldg., 2-16-10 Honcho Aoba, Sendai 980, Japan

*² Aoba aza Aramaki Aoba, Sendai 980, Japan

*³ 2-1-1 Katahira Aoba, Sendai 980, Japan

As computer networks expands, It becomes possible for group of computers to serve users as a single system by associating with each other. But to do what we want to do easily on the network, not only present network services but also various services suitable for our aim must be offered.

We propose the software architecture upon which we can compose media of network services suitable for our aim of various present network services.

1. はじめに

現在ネットワーク上では電子メールサービス、ニュースサービスなど種々のネットワークサービスが提供されている。利用者はこれらネットワークサービスを用いて種々の作業を行っている。一般に、利用者が作業を行う際、単一のサービスのみを利用することは希である。例えば、ニュースシステムを利用して送られてきた記事をファイルシステムを利用して管理したり、書籍データベースにリモートアクセスシステムを利用して書籍を検索し、電子メールシステムを用いて発注を行なうなど複数のサービスを利用して作業が行なわれている[1]。

しかしながら、従来のネットワークサービスは個別の機能として個々に提供されており、複数のサービスを連携させて利用されることが考慮されていない。そのため、利用者はそれらネットワークサービスを利用して作業を行なうために、作業内容をネットワークサービスにあわせて変更し、個々のサービス間の連携を自分自身で行なわなければならない。

このような問題に煩わされることなく種々の作業を自由に行うためには、既存のネットワークサービス間の連携を考慮した統合的なシステムを構築し、目的とする作業に応じて種々のメディアを組み合わせ、新しいサービスを作成、利用できなければならない。

本稿では、メディアを組み合わせ、利用者の作業に合ったサービスのためのメディアを構築するためのアーキテクチャとしてメディア統合アーキテクチャ(以下 MIA と呼ぶ)を提案する。ここで、メディアとは、利用者に情報を伝えるために使われる媒体を指す。例えば、文字テキストや音声、動画などのデータが入ったファイルである。また、サービスとは、これらのメディアを使って情報を表現し、伝達することで、利用者に情報を提供するシステムである(図1)。本アーキテクチャを使うことにより、既存のサービスが扱っているメディアを組み合わせ、新たなサービスを構築する

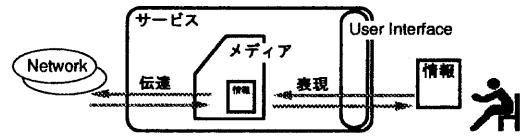


図1. サービスとメディア

ことができる。

本稿の構成は以下のとおりである。はじめに2章で MIA の基本概念となるメディアの統合という概念について述べる。次に、3章で MIA の構成について述べる。4章では MIA の有効性を検証するために試作された応用システムについて説明する。5章はまとめである。

2. メディアの統合

我々の提案する MIA は、メディアの統合という概念に基づいている。この概念は、メディアの接続性と、メディアの合成性の2点によって特徴付けられる。本章では、この2つの特徴について述べる。

2.1 メディアの接続性

メディアの接続性とは、次の2点によって表わされる性質である。

- (1) 新しいサービスの構築過程において、複数の既存サービスのメディアを簡単に利用できること。
- (2) 新しいサービスの構築に用いたメディアを、別のサービスのメディアで差し換えられること。

ここで既存サービスとはネットワーク上で利用するためにインタフェース(プロトコル)が定まっているアプリケーションを指す。例えば、SMTPで規定された電子メール、NNTPで規定されたニュースなどが該当する。また、既存サービスのメディアとは、これらのサービスが情報を表現し伝達するための媒体を指す。例えば電子メールサービスにおけるメールテキストなどである。

2.2 メディアの合成性

メディアの合成性とは、次の2点によって表わされる性質である。

- (1) 複数のサービスのメディアを組み合わせ、新しいサービスが構築できること。
- (2) 構築したサービスが提供するメディアを、さらに新しいサービスを構築するための要素にできること。

ネットワーク上で作業を行う利用者は、様々な目的を持ち、またその処理内容も多種多様である。サービス利用環境が、メディアの合成性を持つことにより、処理に応じた多様なサービスを利用者自身により構築可能となる。例えば、電子メールサービスとファイル転送サービスの間でメディアの交換を可能にすることで、ファイルを電子メールで転送するサービスを構築することができる。

従来のサービスは合成性を持っていない。ftpmail等複数の既存のサービスを連携させたように見えるものが存在するが、それらのサービスは、既存のサービスの連携ではなく、全く新しいサービスとして構築されているため、合成性を満足していない。多様なサービスを容易に構築するためには、全てを新しく構築し直すのではなく、既存のサービスのメディアを利用して構築できることが重要である。

3. メディア統合アーキテクチャ

本章では、我々の提案するMIAの概要と構成について述べ、MIAによるメディア統合の実現方式について述べる。

3.1 メディア接続性の概要

図2にネットワークサービスのモデルを示す。

ネットワークサービスは、次の4つの要素、すなわち(1)情報を伝えるためのメディアM、(2)情報をメディアへ書き込むための手続きE、(3)メディアを伝達するための手続きT、(4)ユーザインタフェースUIで構成される。

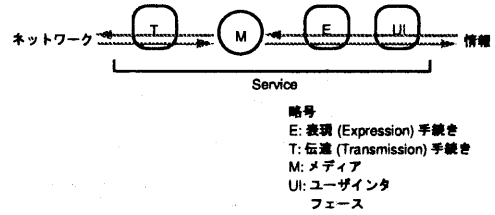


図2. ネットワークサービス

Mは情報を伝えるために使われる媒体であり、例えば、文字テキストなどのデータが入ったファイルである。Eは情報をメディアへ書き込むための手続きであり、UIとともに、利用者が情報を書き込む際に利用される。情報が書き込まれたメディアは、Tの手続きに従って伝達される。

複数のメディアを組み合わせるためには、メディア自身とともに、メディア内の情報の扱い方を知ることができなければならない。これを実現するため、情報の媒体Mとその操作E、Tをまとめたメディアオブジェクトを統合の最小単位として利用する。新たなサービスは、このメディアオブジェクトを統合することによって構築される。

3.2 メディア合成性の概要

メディア合成性を実現するために、次の2つの機能(1)メディア連携機能、(2)メディア結合機能を持たせている。

(1) メディア連携機能

メディアに記録されている情報(コンテンツ)を、任意のサービスのメディア間で相互に交換可能にする機能である。これにより、異なるサービスを連携させた新たなサービスを構築することが可能となる。例えば、メールサービスが扱うメディアと、ファクシミリサービスが扱うメディアの間で、コンテンツの伝達を行ない、新たなサービスとして、ファクシミリメールサービスを実現することができる(図3)。

(2) メディア結合機能

複数の種類のメディアを組み合わせ、1つのメディアとして扱えるようにし、新たなサービスと

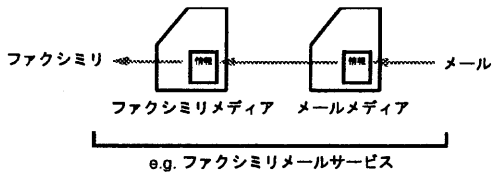


図3. メディア連携機能

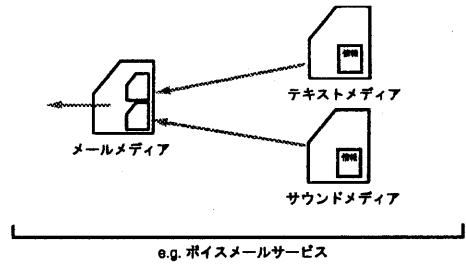


図4. メディア結合機能

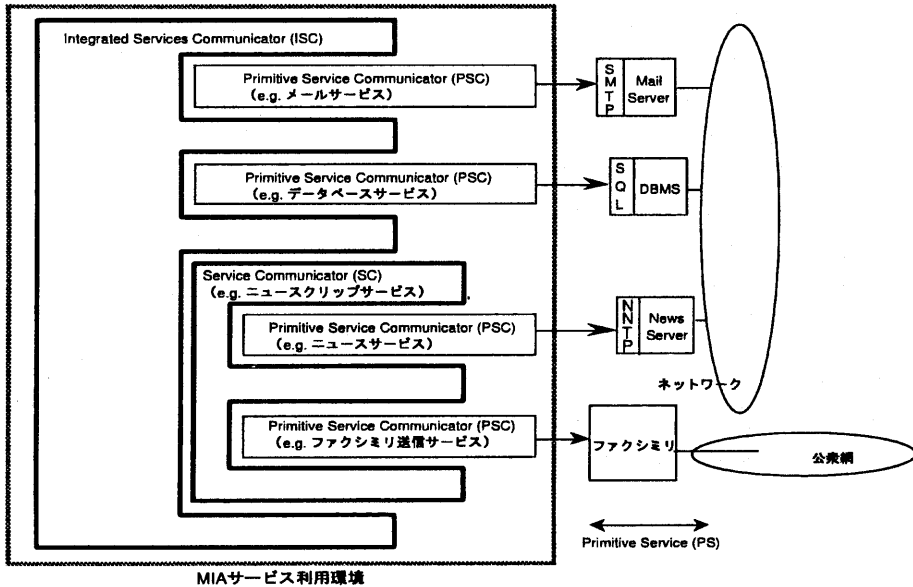


図5. メディア統合アーキテクチャ (MIA)

して利用者へ提供する機能である。例えば、テキスト入出力サービスが扱うテキストメディアと、音声入出力サービスが扱うサウンドメディアを組み合わせて、メールメディアとしてメールサービスが扱えるようにすることによって、新たなサービスとして、ボイスメールサービスを実現することができる(図4)。

3.3 メディア統合アーキテクチャの構造

メディア統合アーキテクチャは以下の4つの要素、すなわち (1) Primitive Service (PS), (2) Primitive Service Communicator (PSC), (3) Service Communicator (SC), (4) Integrated Services Communicator (ISC) から構成される(図5)。

PS とは、ネットワーク上に存在する既存のサービスである。すなわち、メールサーバ、ニュースサーバ、FTPサーバなどが該当する。PSC とは、PSからメディアを受け取り、メディアオブジェクトに変換して、MIAサービス利用環境内で利用できるようにするものである。SCとは、PSCからメディアオブジェクトを受け取り、統合することによって、新しいサービスとして振る舞うものである。前述の2種類のメディア合成機能による統合は、このSCで行われる。ISCとは、SCあるいはPSCと利用者の間に介在し、SC、PSCの提供するサービスを利用者に伝達するためのプラットフォームである。ISCは、SC、PSC間で交換され

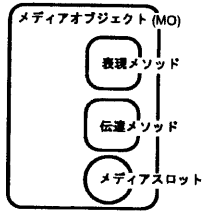


図6. メディアオブジェクトの構造

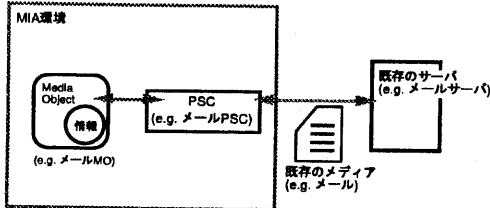


図7. PSCによるメディアオブジェクトの生成

るメッセージを伝達し、また利用者の要求をそれらに伝達する。

3.4 実現方式

(1) メディア接続性の実現

メディア接続性は、種々の既存サービスのメディアを、メディアオブジェクトという形で扱うことにより実現される。メディアオブジェクトは、情報(コンテンツ)を格納するためのメディアスロットと、これを操作するための表現メソッド、伝達メソッドから構成される(図6)。また、メディアオブジェクトの生成は、PSCまたはSCで行われる(図7)。メディアスロット内の情報は、表現メソッド、伝達メソッドをSC、PSCで解釈・実行することで、実際の表示や伝達が行なわれる。

メディアオブジェクトの接続性を保証するため、メディアオブジェクトのメディアスロットに格納されている情報へのアクセスは、表現メソッドと伝達メソッドを使ってのみ行なわれる。また、メディアオブジェクトが標準的に持つべき操作として、(1)コンテンツの書き込み/読みだし、(2)コンテンツの属性の設定/参照、(3)コンテンツの伝達方法の登録/参照を規定している。このような標準的なメソッドを持つことで、異なる

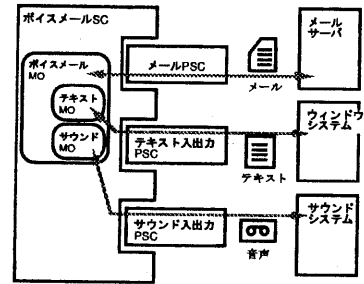


図8. MIAによるメディアの統合例
(ボイスメールサービス)

サービスが扱うメディアであっても、MIA環境内では統一的に扱うことができるため、メディアオブジェクト間での情報の授受や合成を容易に行なうことが可能となる。

(2) メディア合成性の実現

メディアの合成は、PSCが生成するメディアオブジェクトを、SCにおいて合成し、新たなメディアオブジェクトを生成することにより実現される。これらは、前述のメディア連携機能と、メディア結合機能を使って行なわれる。

図8にボイスメールサービスの合成例を示す。例のように合成されたサービスは次のように動作する。まず、テキスト入出力PSCが、ウィンドウシステムからテキストを受け取り、テキストMOに変換して、MIA環境内に取り込む。またこれと平行して、サウンド入出力PSCは、マイクやスピーカークの制御システムから音声を受け取り、サウンドMOに変換して、MIA環境内に取り込む。SCでは、利用者にボイスメールサービスを提供するため、メディア合成処理として、“テキストMOとサウンドMOから、メールMOを生成する”という処理が記述されている。

PSCにより取り込まれたテキストMOとサウンドMOは、SCで記述されている合成方法に従って合成され、ボイスメールMOが生成され、利用者からの指示によってメールPSCを経由して発信される。

以上は、ボイスメールの送信に関するものであるが、ボイスメールの受信に関しても、SCにおいて同様に記述される。このように、SCにおいてメディアの合成方法を記述することによって、新たなサービスが実現される。

4. 試作例

本章では、MIAの有効性を検証するために試作したネットワークコミュニケーション支援システムについて述べ、MIAのメディア統合能力について考察する。

ネットワークコミュニケーション支援システムは、電子メールシステム、ネットワークニュースシステムとファイル管理システムを連携させ、メールやニュースの管理、保管を支援するシステムである。ネットワークコミュニケーション支援システムを作成するには、(1)目的に応じたサービスを連携する機能、(2)メールサービス、ニュースサービスとファイル管理サービスが相互にコンテンツを交換するための機能、が必要である。

本試作システムでは、PSとして電子メールサーバ、ニュースサーバ、ファイルサーバを利用し、PSCは(a)電子メールサービス、(b)ニュースサービス、(c)ファイル管理サービス、(d)ユーザインタフェースに対応したものを用意し、SCとしてネットワークコミュニケーションサービスを作成した。試作の結果、PSCの各サービスが、それぞれメディアオブジェクトを生成するため、既存サービスのメディアを、自由に接続可能であることが確認できた。また、サービス間でコンテンツの交換も可能になっており、MIAがメディアの接続性と合成性を持つことを検証することができた。

5. まとめ

本稿では、既存のネットワークサービスが扱うメディアを組み合わせ、新しいネットワークサービスを構築するためのソフトウェアアーキテクチャであるメディア統合アーキテクチャ(MIA)に

ついて述べた。また、実際にMIAに基づいてネットワークコミュニケーション支援システムを試作することにより、MIAがメディアの接続性と合成性を持つことを確認することができた。

今後の課題として、以下の項目を検討している。

(1) SCの構築容易性の実現

MIAではSCを構築することによって複数のサービスが扱うメディアを接続・合成することにより、利用者の行なう多様な作業に対応することができる。現在のところ、SCは通信用ライブラリ関数(C言語)を利用して記述されており、SCの構築にはかなりの労力を必要とする。しかし、本来サービスの構築は、利用者自身が作業にあわせてメディアを合成することで行なわれるため、容易にメディアの合成が可能な環境を提供する必要がある。

(2) コミュニケーション環境の動的変化への対応

利用者がコミュニケーションに用いるサービスの種類は、コミュニケーションが進むにつれて変化する可能性がある。例えば、コミュニケーション開始時には、テキストベースのメールサービスのみ利用していたが、さらに、動画、音声などをリアルタイムに交換するサービスも連携させてコミュニケーションを行ないたい、といったケースである。このような動的変化に対応するためには、メディアをダイナミックに接続、合成できる仕組みを提供する必要がある。

参考文献

- [1] 真弓, 桜井: 商機広げるインターネット, 日経ビジネス, No752, pp.24-31, (1994)
- [2] 菊池, 武宮, 布川, 樋地, 宮崎: 分散環境におけるサービス統合化アーキテクチャの提案, 電気関係学会 東北支部連合大会 講演論文集, pp.79, (1994)
- [3] 長崎, 田中: シンセティック・メディアシステム: IntelligentPad, コンピュータソフトウェア, Vol. 11, No.1, pp. 36-48, (1994)